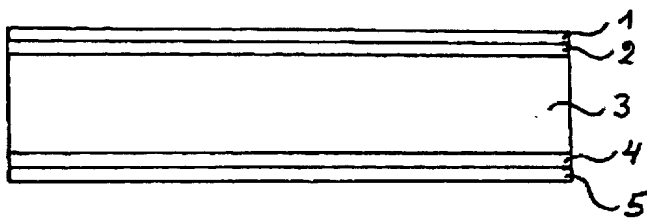


**Mehrschichtfolie zur Herstellung von Etiketten**

**Patent number:** DE10147538  
**Publication date:** 2003-04-17  
**Inventor:** SCHUMACHER RAINER (DE); SCHUBERT EDGAR (DE)  
**Applicant:** RENOLIT WERKE GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: B32B27/32; B32B7/06; B32B31/30; G09F3/04  
- european: G09F3/04; B32B27/32  
**Application number:** DE20011047538 20010926  
**Priority number(s):** DE20011047538 20010926

Abstract not available for DE10147538



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



18 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Patentschrift**  
10 **DE 101 47 538 C 2**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 32 B 27/32**  
B 32 B 7/06  
B 32 B 31/30  
G 09 F 3/04

21 Aktenzeichen: 101 47 538.1-16  
22 Anmeldetag: 26. 9. 2001  
43 Offenlegungstag: 17. 4. 2003  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 7. 2003

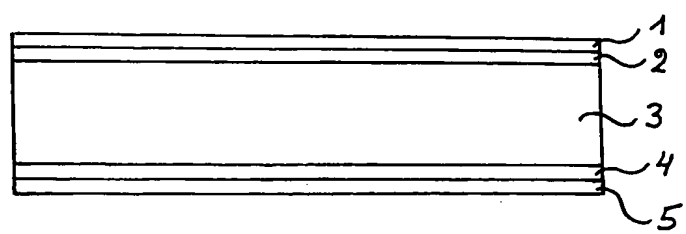
**DE 101 47 538 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Renolit-Werke GmbH, 67547 Worms, DE  
  
74 Vertreter:  
Zellentini & Partner, 67061 Ludwigshafen

61 Zusatz in: 102 28 273.0  
  
72 Erfinder:  
Schubert, Edgar, 31174 Schellerten, DE;  
Schumacher, Rainer, Dr., 38229 Salzgitter, DE  
  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 198 59 789 C1  
EP 09 50 511 A2  
WO 00 08 622 A1

54 **Mehrschichtfolie zur Herstellung von Etiketten**  
57 Mehrschichtfolie zur Herstellung von Etikettenmaterial,  
enthaltend zwei äußere Schichten (1, 5) aus Polyethylen  
niederer Dichte, eine Kernschicht (3) aus hochkristallinem  
Polypropylen oder aus einer Mischung mit bis zu 20% Po-  
lyethylen niederer Dichte und haftvermittelnde Schichten  
(2, 4) aus Polypropylen und LDPE, dadurch gekennzeich-  
net, daß die haftvermittelnden Schichten 15-30% ULDPE  
( $d \leq 0,875$ ), 60-25% LDPE und 20-50% Polypropylen ent-  
halten.



**DE 101 47 538 C 2**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mehrschichtfolie zur Herstellung von Etiketten aus zwei äußeren Schichten aus Polyethylen und einer Kernschicht aus Polypropylen, welche durch haftvermittelnde Schichten zusammengehalten werden.

[0002] Etikettenfolien aus Kunststoff sind im Stand der Technik seit langem bekannt. Ursprünglich wurden Folien aus mono- oder biaxial orientierten Polyestern oder in Maschinenrichtung orientierten Polypropylenen verwendet. Die Etikettenfolie wird bedruckt, mit einer Klebschicht versehen und eine Ablösefolie oder Releaseliner aufgebracht. Der Verbund aus Ablösefolie, Klebstoffschicht und Etikettenfolie wird so gestanzt, daß Folie und Klebstoffschicht getrennt, die Ablösefolie jedoch als fortlaufendes Band erhalten bleibt. Der Verschnitt wird als Stanzgitter entnommen, so daß auf der Ablösefolie eine Folge separater Etikettenabschnitte zurückbleibt.

[0003] Bei der Applikation der Etiketten auf das zu etikettierende Substrat wird die Ablösefolie mit einem kleinen Biegeradius in einem großen Winkel umgelenkt, wobei sich der relativ steife Etikettenabschnitt von der Ablösefolie löst und auf das Substrat aufgedrückt werden kann. Die Steifigkeit des Etikettenabschnitts muß dabei so groß sein, daß der teilweise von der Ablösefolie losgelöste Teil des Etikettenabschnitts "frei schwebend" bis zum Anlegepunkt an das zu etikettierende Substrat geschoben werden kann, ohne sich aus der vorgesehenen Bahn herauszubiegen.

[0004] Nachteilig bei den bekannten Folien ist es, daß die für automatische Etikettieranlagen notwendige ausreichende Steifigkeit der Etikettenabschnitte nur von einigen, insbesondere durch eine kostenintensive Orientierung in Maschinenrichtung zusätzlich versteifte Kunststoffmaterialien erreicht wird. Zu diesen gehören beispielsweise Polypropylen oder Polyethylenterephthalat. Weiterhin sind solche Kunststoffe schlecht bedruckbar, so daß zusätzlich noch ein kostspieliger Druckprimer aufgebracht werden muß.

[0005] Direkt oder nach einer Coronabehandlung bedruckbare Kunststoffe wie Polyethylen sind dagegen zu weich, so daß sie zur Herstellung von Etikettenfolien nicht verwendet werden können.

[0006] Es wurde daher mehrfach versucht, Etikettenfolien dadurch herzustellen, daß man eine relativ dicke und steife Kernschicht aus Polypropylen oder einer Polypropylen/Polyethylen-Mischung mit einer dünnen Polyethylenschicht kaschiert, welche bedruckbar ist. Um das Verbiegen bzw. Rollneigung (curling) der Folie bei der Verarbeitung zu unterbinden, damit diese bei der Verarbeitung Plan liegt, wird vorzugsweise auch auf der Rückseite eine weitere Polyethylenfolie aufkaschiert. Da Polyethylen und Polypropylenfolien nur schlecht aneinander haften, ist es weiterhin bekannt, zwischen die vorstehenden Schichten jeweils noch eine Haft- oder Siegelschicht einzubringen, welche aus EVA, EMA oder einer Polypropylen/Polyethylen niederer Dichte-Mischung besteht (vgl. EP 0 950 511 A2, DE 198 59 789 C1 und WO 00/08622 A1). Um eine Recyclisierung der Etikettenabfälle zu ermöglichen, ist bevorzugt, daß die Haftvermittlerschichten ebenso wie die eigentlichen Folien aus Polyolefin bestehen (vgl. DE 198 59 789 C1). Leider zeigen solche Verbundschichten aus reinen Polyolefinen bei der Herstellung durch Coextrusion eine ungenügende Lagenverbundhaftung, so daß es beim Verarbeiten, insbesondere beim Bedrucken der Etiketten und beim Wiederentfernen von der Unterlage zu partiellen Ablösungen kommt. Die ungenügende Lagenverbundhaftung kann getestet werden, indem man ein Klebeband aufdrückt und wieder abzieht, wodurch die Lagen voneinander teilweise oder komplett getrennt werden können. Dieses Verhalten ist unabhängig davon, in welchem Mischungsverhältnis Polypropylen und Polyethylen als Haftschicht miteinander gemischt werden.

[0007] Es stellte sich daher die Aufgabe, neue Haftvermittler zu finden, bei denen eine ausreichende Verbundhaftung erreicht wird, und die aus Polyolefin bestehen, um ein Recycling zusammen mit den übrigen Folienmaterialien zu ermöglichen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die Merkmale der Hauptansprüche erreicht und durch die Unteransprüche gefördert.

[0009] Überraschenderweise wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß man der bekannten haftvermittelnden Mischung aus Polypropylen und Polyethylen niederer Dichte (LDPE) ein Polyethylen sehr niederer Dichte (ULDPE) beimischt. Die haftvermittelnde Schicht enthält dabei 20–50 Gew.-% Polypropylen, 60–25% LDPE und 15–30% ULDPE. Anstelle von LDPE kann auch ein lineares Polyethylen niederer Dichte (LLDPE) verwendet werden.

[0010] Das Polypropylen ist vorzugsweise das gleiche, das auch als Kernschicht verwendet wird. Es hat üblicherweise eine Dichte von 0,90–0,92 g/cm<sup>3</sup>, einen Schmelzindex MFI 230°C/21,6 N von 3–20, insbesondere 5–10 g/10 min und einen Schmelzbereich von 150–180°C. Für die ausreichende Steifigkeit der Kernschicht sollte das Polypropylen darüber hinaus einen E-Modul von über 1600 MPa, insbesondere von über 1800 MPa und besonders bevorzugt von (gemessen nach ISO 178) 2000–2100 MPa, aufweisen.

[0011] Das Polyethylen niederer Dichte entspricht in der Zusammensetzung wiederum dem was als äußere Deckschicht verwendet wird, wobei Produkte mit einer Dichte von 0,90 bis 0,940 g/cm<sup>3</sup>, und insbesondere 0,925–0,940, für die Ausbildung als Folie besonders geeignet sind. Diese Polyethylene weisen einen Schmelzindex MFI 190°C/21,6 N von 0,1–22 g/10 min auf, ein Schmelzindex von 1–8 g/10 min ist bevorzugt. Der Schmelzbereich beträgt 100–135°C.

[0012] Das Polyethylen sehr niederer Dichte (ULDPE) weist eine Dichte von unter 0,90 g/cm<sup>3</sup>, insbesondere gleich oder geringer als 0,875 g/cm<sup>3</sup>, auf. Schmelzindex und Schmelzbereich liegen im gleichen Bereich wie er oben für LDPE angegeben ist.

[0013] Die Kernschicht besteht aus einer wie vorstehend beschriebenen Polypropylenmasse der bis 20%, vorzugsweise 5–10%, Polyethylen niederer Dichte (LDPE) beigemischt sein können, um die Bruchfestigkeit und Elastizität zu verbessern. Größere Mengen beeinflussen die Steifigkeit der Folie negativ. Als Polypropylen wird vorzugsweise ein Polypropylen relativ hoher Kristallinität verwendet, welches eine gute Steifigkeit in allen Richtungen aufweist und daher nicht durch Recken orientiert werden muß. Die Polypropylen-Kernschicht ist üblicherweise 20–80 µm, insbesondere 40–60 µm dick.

[0014] Als äußere Deckschichten wird ein handelsübliches Polyethylen niederer Dichte (LDPE) der vorstehenden Spezifikation verwendet. Die Schichtdicke dieser Deckschichten beträgt zwischen 3 und 10, vorzugsweise 6–8 µm.

[0015] Die Haftschichten weisen eine Schichtdicke von 2–10, vorzugsweise etwa 6–8 µm Dicke auf.

[0016] Der Gesamtverbund hat eine Dicke von vorzugsweise 40–100 µm, insbesondere werden Schichtdicken von 60–80 µm bevorzugt. Der Gesamtverbund hat ein E-Modul (Tensile Modul, gemessen nach DIN EN ISO 527-3/2/10) von über 1000 MPa, vorzugsweise 1100–1400 MPa.

[0017] Zur Herstellung von Etikettenfolien wird eine Seite des Verbunds noch mit einem üblichen Adhäsionskleber und einer Ablösefolie versehen und die andere Deckschicht ggf. durch eine Coronabehandlung für die bessere Haftung der Druckfarbe behandelt.

[0018] Die Extrusion der fünf Schichten erfolgt über eine geeignete 5-Kanalkassette bei Temperaturen von etwa 200–260°C, vorzugsweise etwa 240°C. Der über eine entsprechende Breitschlitzdüse austretende Verbund wird in freiem Fall über eine Kühlwalze abgezogen, welche eine Oberflächentemperatur von 30–95°C, vorzugsweise 50–60°C aufweist, wodurch sich optisch klare fest verbundene steife Folien ergeben.

[0019] Soweit dies gewünscht wird, können die vorstehenden Schichten noch mit Pigmenten gefärbt oder durch Füllstoffe wie Titandioxid oder Kreide aufgeraut und undurchsichtig gemacht und zusätzlich versteift werden. Auf die diesbezüglichen Maßnahmen des Standes der Technik wird hiermit verwiesen.

### Beispiele

[0020] In einer 5-Schicht-Coextrusionsanlage der Marke Reifenhäuser werden Kunststoffmischungen der in der folgenden Tabelle angegebenen Zusammensetzung coextrudiert, wobei das Schichtmaterial C die Schicht 1 und 5, das Material B die Schicht 2 und 4 und das Material A die Schicht 3 bildet, wie es in der Fig. 1 dargestellt ist. Schichten 1 und 5 haben eine durchschnittliche Dicke von 7 µm, Schichten 2 und 4 haben eine durchschnittliche Dicke von 7 µm und Schicht 3 hat eine durchschnittliche Dicke von 47 µm. Die aus dem Extruder mit einer Temperatur von etwa 200–260°C austretende Verbundschicht wird auf einer Kühlwalze bei einer Temperatur von 50–60° gekühlt und zu Lagerung aufgerollt.

[0021] Die Steifigkeit der Folien wird anhand des E-Moduls nach der Methode DIN EN ISO 527-3/2/10 bestimmt.

### Lagenverbundhaftung bei coextrudierten oder mehrlagigen Folien

#### Prüfmittel

Stanzeisen 100 × 100 mm

Klebeband Typ 54108, 15 mm breit, von INTERTAPE

#### Probenvorbereitung

[0022] Man legt mehrere Lagen, ca. 25 Stück Folie übereinander und stanzt mit dem Stanzeisen auf einer Stanzunterlage aus.

[0023] Die Stanzkanten sollen glatt und sauber gestanzt sein.

[0024] Die obere und untere Folie werden verworfen.

[0025] Folien vereinzeln, 2 Folienstücke entnehmen.

[0026] Zwei einzelne Folienstücke werden auf die Arbeitsplatte des Prüfraumes (= harte, glatte Unterlage) gelegt.

[0027] Insgesamt 8 Klebestreifen (Typ 54108) von 70 mm Länge werden zur Hälfte auf die Folienkanten folgendermaßen aufgeklebt:

- Klebestreifen auf die Corona behandelte Seite (wenn behandelt) kleben
- je 4 Streifen im Winkel von 30° entlang der Kanten 1. Folienstück
- je 4 Streifen im Winkel von 45° entlang der Kanten 2. Folienstück

[0028] Die Klebestreifen werden mit dem Fingernagel mit starkem Druck auf die Folie aufgerieben.

[0029] Nach 20 Sekunden Wartezeit werden die Klebebänder ruckartig im Winkel von 135° abgezogen.

[0030] Bleibt die Folie nach Abzug aller 6 Klebestreifen überall an den Kanten unbeschädigt, wurde der Test bestanden = pos.

[0031] Sobald bei einem Klebestreifenabzug Teile einer Folienlage aus der Folie herausgerissen oder ganze Schichten abgezogen werden, ist der Test nicht bestanden = neg.

[0032] Die optischen Eigenschaften der Folien werden zum einen durch einen reinen Vergleich zueinander beurteilt. Besonders wichtig ist hierbei, dass eine möglichst geringe Verzerrung der durch die Folie betrachteten Hintergrund auftritt. Ein weiteres Kriterium ist, dass die Folien eine so gering wie mögliche Trübung aufweisen. Der Trübungsgrad wird anhand der Methode ASTM D1003-92 ermittelt.

[0033] In der folgenden Tabelle sind nicht verzerrende ungetrübte Folien in der Zeile "Optik" mit "pos." und verzerrte oder getrübte Folien mit "neg." bezeichnet.

Tabelle

Schicht A	Masse-%															
	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
PP (d=0,9 – 0,91)																
LDPE (d = 0,931)																
LLDPE (d=0,917)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ULDPE (d=0,87-0,875)																
Schicht B																
PP (d=0,9-0,91)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
LDPE (d=0,931)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ULDPE (d=0,87-0,875)																
LLDPE (d=0,91)	20															
LLDPE (d=0,917)		20														
LLDPE (d=0,907)			20													
EVA																
Schicht C																
LDPE (d=0,931)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ergebnis																
Lagenverbundhaftung	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
Steifigkeit																
Optik																

Schicht A	85	70	45	35	98	98	98	98	98	98
PP (d=0,9-0,91)	85	70	45	35	98	98	98	98	98	98
LDPE (d=0,931)	15	30	55	65						
LLDPE (d=0,917)					2	2	2	2	2	2
ULDPE (d=0,87-0,875)										
Schicht B										
PP (d=0,9-0,91)	15									
LDPE (d=0,931)	85	100	100	100	90	85	82,5	80	80	80
ULDPE (d=0,87-0,875)					10	15	17,5	20	20	20
LLDPE (d=0,91)										
LLDPE (d=0,917)										
LLDPE (d=0,907)										
EVA										
Schicht C										
LDPE (d=0,931)										
Ergebnis										
Lagenverbundhaftung	neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg	pos	neg	neg
Chillrolltemperatur								55°C	80°C	80°C

[0034] Die vorstehenden Beispiele zeigen, daß nur ein Gehalt an ULDPE von über 10% in den Haftsichten einen festen Lagenverbund gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Mehrschichtfolie zur Herstellung von Etikettenmaterial, enthaltend zwei äußere Schichten (1, 5) aus Polyethylen niedriger Dichte, eine Kernschicht (3) aus hochkristallinem Polypropylen oder aus einer Mischung mit bis zu 20% Polyethylen niedriger Dichte und haftvermittelnde Schichten (2, 4) aus Polypropylen und LDPE, dadurch gekennzeichnet, daß die haftvermittelnden Schichten 15–30% ULDPE ( $d \leq 0,875$ ), 60–25% LDPE und 20–50% Polypropylen enthalten.
2. Folie gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Schichten (1, 5) 10–30% der Foliendicke, die Haftsicht (2, 4) 10–30% der Foliendicke und die Kernschicht (3) 60–90% der Foliendicke von insgesamt ca. 40–100 µm ausmacht.
3. Folie gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernschicht (3) zu über 80% aus Polypropylen mit einer Dichte von 0,90–0,92 g/cm<sup>3</sup>, einem Schmelzindex von 5–10 g/10 min (MFI 230°C/21,6 N) und einem Schmelzbereich von 150–180°C, ein E-Modul (ISO 178) von über 1600 MPa, insbesondere über 2000 Mpa und mit Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) mit einer Dichte von 0,90–0,940 g/cm<sup>3</sup>, einem Schmelzindex von 0,1–22 g/10 min (MFI 190°C/21,6 N) und einem Schmelzbereich von 100–135 °C in einer Menge von 2–20% besteht.
4. Verfahren zur Herstellung von Folien gemäß einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffe über einer 5-Schicht-Coextrusionsanlage bei Temperaturen von 200–250°C geformt und über eine Kühlwalze mit einer Oberflächentemperatur von 40–70°C, vorzugsweise 50–60°C, verfestigt werden.
5. Verwendung von Folien gemäß einem der Ansprüche 1–3 zur Herstellung von Etiketten, welche über einen Ad-

häsionskleber auf einer Ablösefolie befestigt sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

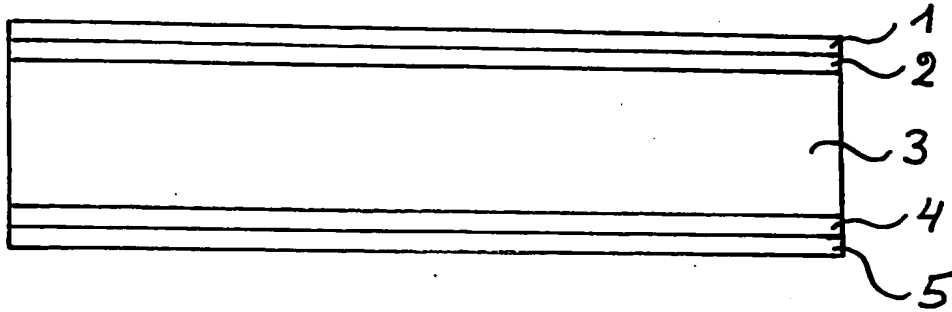
55

60

65



Fig. 1



- Leerseite -